

金属材料热处理变形的影响因素和控制策略

于磊 张好铭 王璐

中电投工程研究检测评定中心有限公司

摘要:金属材料热处理,本质上就是加工金属材料的工艺,经过各个环节热处理,提高金属材料的各项性能,通过热处理的金属材料制作成的机械设备,可以强化抗磨损性能,延长设备使用寿命。但金属材料热处理过程中容易出现变形问题,变形严重时直接造成材料开裂,影响到材料质量,鉴于此,本文对金属材料热处理变形的影响因素和控制策略进行了分析,以供参考。

关键词:金属材料;热处理变形;影响因素;控制策略

引言

热处理技术在金属材料加工制造中能够有效的提升金属材料的性能,并且保证金属材料能够为社会经济发展的实际需求提供充足的支持。但是为了提升金属材料的性能而对其进行热处理时,经常会导致金属材料自身发生变形的情况,而金属材料变形会导致其自身的相关使用功能受到种种不利作用。

一、金属材料热处理技术操作基本原则

(一)操作科学合理原则

金属材料构件热处理时,要保证热处理操作的科学性,选择合适的热处理工艺,依据金属材料属性并对其全面检测,获得详细、准确的金属材料各项指标。在此基础上制定完善的工艺标准与流程,因此热处理要保证技术支持,全面监督技术流程,保证热处理工艺的规范性与科学性,实现控制热处理变形的目的。

(二)熟练操作基本原则

通过提升操作人员技术水平的方式提高加工生产水平,同时引入先进生产设备,并组织技术人员定期参与培训。提升技术人员操作水平,可以帮助技术人员了解金属材料的各项性能指标,并选择合适的热处理工艺,对热处理工艺流程进行规范与优化,提升金属材料构件生产质量,降低热处理变形的可能。

二、金属材料热处理变形的影响因素

(一)应力状态影响因素

在对金属材料进行热处理的过程中,由于受到金属材料自身因素的影响,例如金属材料的结构、密度等问题,使金属材料的冷热分布不均匀,对热处理加工工艺的加热、保温、处理三个阶段都产生了重要的影响。对于金属材料热处理加热与保温阶段,主要是受到了温度的变化影响,使金属材料的内部应力也发生着一定的变化,那么就会造成材料的变形。一般情况下,初选了应力分布不均匀的情况,使金属材料出现变形的概率就越大,同时对频率也造成了一定的影响,无法确保金属材料的整体质量。

(二)预处理影响因素

开展预处理工作,主要是能够对实施中产生的应力消除,需要在热处理前实施。做常见的预处理方式就是正火处理法。但是,采用此方法,虽然是对一定的应力有效地消除,但是也会受到场地因素的影响,在冷却的过程中,使众多的材料出现堆冷,一旦这种现象的发生,就会对加热炉内的冷却效果产生反差的影响,不仅冷却的效果并不理想,而且还会对金属材料的组织产生破坏。

(三)淬火介质因素

经相关实践研究表明,热处理工艺的実施中,淬火介质的选用关乎热处理工艺效果,并对材料变形现象的产生存在紧密联系。在实际热处理中,针对淬火介质质量的选择,对金属材料淬火效果产生影响,其淬火的稳定性受到严重制约。此外,介质的搅拌速度、方式在一定程度上也会影响到材料,如若介质搅拌方式不合理,会导致材料变形概率的提升。

三、金属材料热处理变形影响因素的控制措施

(一)有效开展预处理

金属材料热处理各种工艺,如退火以及正火等都会对金属最终变形量产生影响。正火里面温度太高,会强化金属内部变形,于是在对工件开展热处理前,应该开展正火处理。在分析过程中发现,在实施正火处理以后,能够借助于等温淬火策略来提升金属内部结构匀称性,进而降低其变形。关于各种工件结构特征,需要采取多样化的热处理工序,进而能够进一步降低热处理里面的变形,并且可以互相抵消热处理里面的变形,进而优化变形。这类策略通常很烦琐,花费成本以及时间很多,关于部分精度要求很高的零部件可考虑采取这类策略。

(二)注重冷却方法合理选择

热处理工艺的实施,其中涉及材料的冷却,起到重要的作用,如若冷却方法的不合理,会增大材料变形概率。当前,常用冷却方式分为:①分级淬火冷却方式;②单液淬火冷却方式;③等温淬火冷却方式;④双液淬火冷却方式。每种冷却方式具备独有的优势和缺点,需要基于热处理工艺实际需求,选择合适的冷却方式:①分级淬火冷却方式。其优势体现在应力的降低,实现对材料变形结构的改善。而劣势体现在需要通过对盐液或者是碱液的辅助应用,所以适用于精度需求较高的材料;②单液淬火冷却方式。其优势体现在冷却方式具备较高的自动化与机械化,有效提升其处理效果。而劣势体现在难以进行冷却速度的有效控制;③等温淬火冷却方式。适用于精度需求较高的材料,其劣势体现在时间较长,并且成本较大;④双液淬火冷却方式。优势体现在可以提升复杂结构材料的冷却效果,而劣势体现在需要结合预冷操作。针对不同冷却方式的应用,需要基于实际需求选择最佳的方式,进而实现变形概率的降低。

(三)淬火工艺的合理运用

淬火工艺是金属材料热处理工作中的重要组成部分,在热处理工序中扮演着重要角色,一旦淬火介质使用缺少合理性,那么就会是金属构件内部应力增加,导致工件发生形状变化以及结构破坏。为了能够使这一问题得到有效解决,需要在热处理过程中,减少淬火环节中的失误,相关人员应该以现阶段淬火工艺为基础,实现科学化操作。在淬火冷却中,需要合理调节淬火速度,若是速度过快会对材料冷却均匀性产生影响,导致材料变形量增加。一般,会将水油作为介质,当水温控制在550~650℃时,能够保证良好的冷却效果,因此,需要适当提升淬火速度。当油温控制在200~300℃时,同样能够保证良好的冷却效果,可以提升淬火速度。借助对淬火速度以及淬火介质的合理选择、高校应用,能够有效提升材料热处理质量,降低温度影响以及内部应力变化,达到控制工件变形量的目的。

四、结束语

在当前热处理工艺实施过程中,其影响因素的存在导致金属材料极易出现变形的情况,进而对金属材料应用造成负面影响。所以,需要以影响金属材料发生变形的影响因素为切入点,总结出科学合理的控制措施,进而降低变形现象的出现概率,促进金属材料加工效果的提升。

参考文献

- [1]王玉辰.金属材料热处理变形的影响因素和控制策略[J].山东工业技术,2019(02):59.
- [2]史超.金属材料热处理变形的影响因素及控制策略[J].南方农机,2018,49(19):158.
- [3]张发海.金属材料热处理变形的影响因素与控制策略[J].现代制造技术与装备,2018(10):146+150.